屋根組込型太陽光発電システム

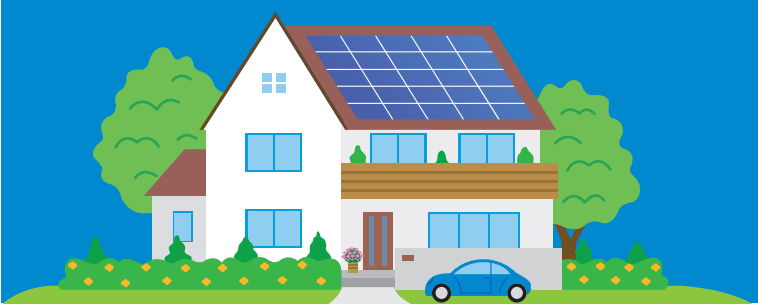
2013年10月

屋　根　か　ら　の　発　想

永 く 安 心 で き る 太 陽 光 発 電 シ ス テ ム

サンノイエ®

ソーラールーフ



特許取得済

日本鐵板株式会社

屋根から考えた、永く安心できる屋根組込型太陽光発電システム

ソーラールーフ「サンノイエ」

社会全体が環境負荷軽減に向け動いています。
住宅の屋根も環境貢献する太陽光発電システム設置資源のひとつです。
これまでの住宅向け太陽電池設置工法は屋根材に直接、孔を開ける工法が一般的でした。
私たちは太陽光発電システムを屋根の上で安定して、長期間発電を継続させるために、
最適材料を選択し、発電と屋根機能が永く共存する太陽電池設置工法を追求し、
ソーラールーフ「**サンノイエ**」を開発しました。
屋根のプロが創る発電する屋根「**サンノイエ**」は、太陽光発電システムに求められる、
雨漏り事故を防止し、長期耐久性を実現した、屋根材に孔を開けない「無穿孔緊結工法」です。

「春」「夏」「秋」「冬」……永い間発電し続ける屋根の上の力持ち、ソーラールーフ「**サンノイエ**」。
屋根施工の技術が活きるソーラールーフ「**サンノイエ**」はお客様に本当に喜んでいただける
システムになりました。

❶

ソーラールーフ「サンノイエ」の特長

①これまでの技術が活きる！ 屋根のプロが納得する工法

「**サンノイエ**」は、特殊瓦棒葺き金属屋根を架台フレームに見立て、専用部材を使い太陽電池モジュールを組込むことで、屋根工事と同時に、太陽光発電システムを完成させます。これまで培った屋根施工技術が活きる工法を採用することで、太陽電池モジュール取付け時に、屋根を傷つけるリスクを最小にし、屋根の精度を高めるとともに、太陽光発電システムが長く安定して発電可能な構造を実現しました。

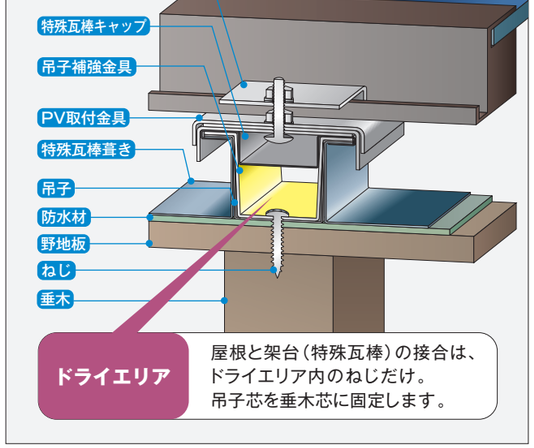
◉屋根の完成と同時にクリーン発電

完成した屋根に架台加工を施し、太陽電池モジュールを載せる屋根置き型「太陽光発電システム」に対して、「**サンノイエ**」は、太陽電池モジュールを屋根に載せる事を前提に屋根を創り上げること。屋根の完成イコール太陽光発電システムの完成。最短のスピードでクリーン発電を実現します。

②構造面での優位性抜群の防水性能

「**サンノイエ**」は、垂木を介して建物躯体に強固に固定されます。しかし、太陽電池モジュール取付け用に、屋根に貫通孔を開けることはありません。さらに、ドライエリアを設け、止付金具をドライエリア内に配置することで、雨水経路と分離します。

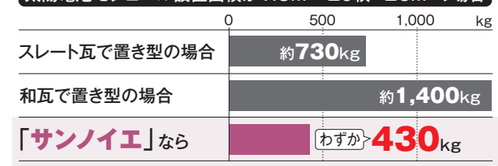
「サンノイエ」の構造（断面図）



◉屋根の軽量化

240Wモジュール20枚で4.80kWのシステムを設置される場合、屋根の上に約300kg※1の荷重物を載せる事になります。既設建物に、太陽電池モジュールを載せる屋根置き型システムの場合、屋根葺き材と合わせた重量が屋根に掛かります。架台を特殊瓦棒葺きとする屋根組込型「**サンノイエ**」は圧倒的な軽量化を実現し、屋根上重量の軽減と建物の低重心化に貢献します。

太陽電池モジュール設置面積が1.3m²×20枚=26m²の場合



最大重量差※2 約970kg

和瓦屋根の 約1/3の重量

◉イラストはイメージ図です。実際の仕様とは異なる場合があります。
※1：モジュール横置き設置の場合。使用モジュール（太陽電池モジュールはパナソニック製HIT233）
※2：当社調べ。試算条件：◎スレート瓦（18kg/m²×24m²=約432kg+280kg）◎和瓦（46kg/m²×24m²=約1,104kg+280kg）◎「**サンノイエ**」（GL鋼板5.5kg/m²×24m²=約132kg+280kg）

❷

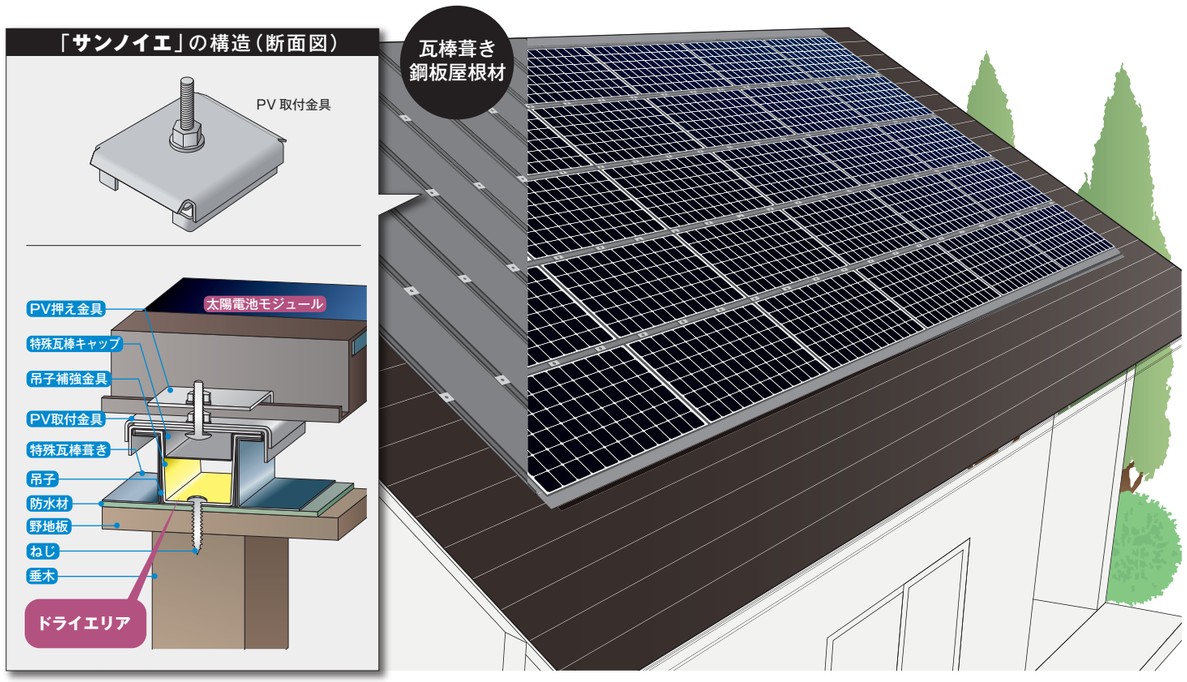
なぜ、「サンノイエ」なのか？

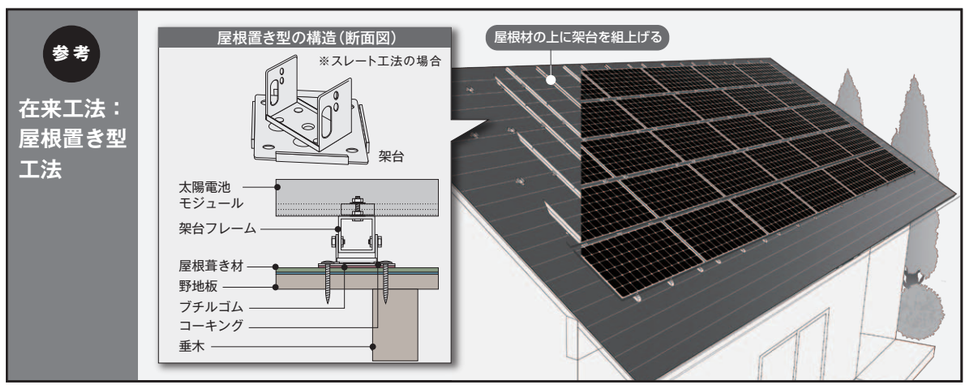
太陽光発電システムを設置する「屋根」の取付に使用するねじを、雨水経路と分離した「ドライエリア」に配して屋根材に一切の孔を開けない屋根組込型の「**サンノイエ**」は、従来の「屋根置き型」と比較して風雨に対する備えが格段に向上しました。また発電効率に優れた「ハイブリット型」モジュールを採用した「**サンノイエ**」は安心してお奨めできる太陽光発電システムです。

屋根組込型太陽光発電システム「サンノイエ」の特長

防水性能 × 軽量化 ＝ 長期耐久性

シンプルなデザイン　大きな発電量





■「サンノイエ」とその他工法比較

項目＼工法	サンノイエ	屋根置き型（従来）	建材型（屋根置き）	ポイント
防水性	◎	○	◎	ドライエリアを活用した緊結工法
長期耐久性	◎	○	○	無穿孔緊結工法による漏水事故の減少
軽量化	◎	△	◎	架台フレームの省略
発電量	◎	◎	○	高い発電効率※1
屋根工事	◎	○	◎	雨漏り10年保証※2
デザイン	◎	○	◎	すっきりとしたデザイン

※1 太陽電池モジュールの出力がJIS C 8918の6.1（性能）に示された公称最大出力に対して、10年で81%未満、または20年で72%未満となった場合。 ※2 指定施工店の工事保証となります。

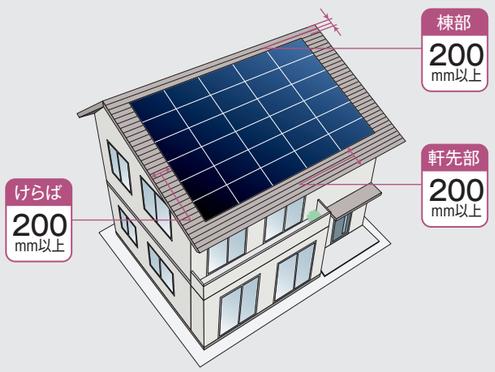
■対象建築・設計条件

建築・構造

◉太陽電池モジュール設置部以外に葺く屋根材は
スレート瓦、鋼板屋根材、瓦棒葺きなどでOK。
◉垂木間が455mm以下のピッチで配置されていること。
◉屋根材の荷重として22kg/m²以上考慮していること。
◉建物高さ10m以下、屋根勾配は2.0寸勾配以上。
※対応屋根材は、スレート瓦、鋼板屋根材となります。
（瓦への施工はできません）

設置可能部位

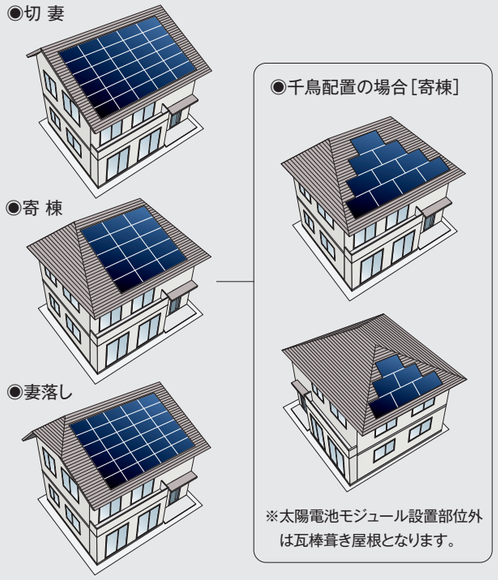
◉棟　部：棟芯から200mm以上 とする。
◉軒先部：軒先先端とPV先端部の距離は200mm以上とする。
◉けらば：PV端部から屋根端部までの距離は200mm以上とする。



◉イラストはイメージ図です。実際の仕様とは異なる場合がございます。

屋根形状［切妻屋根、または棟が十分長い寄棟屋根］

◉切 妻
◉寄 棟
◉妻落し



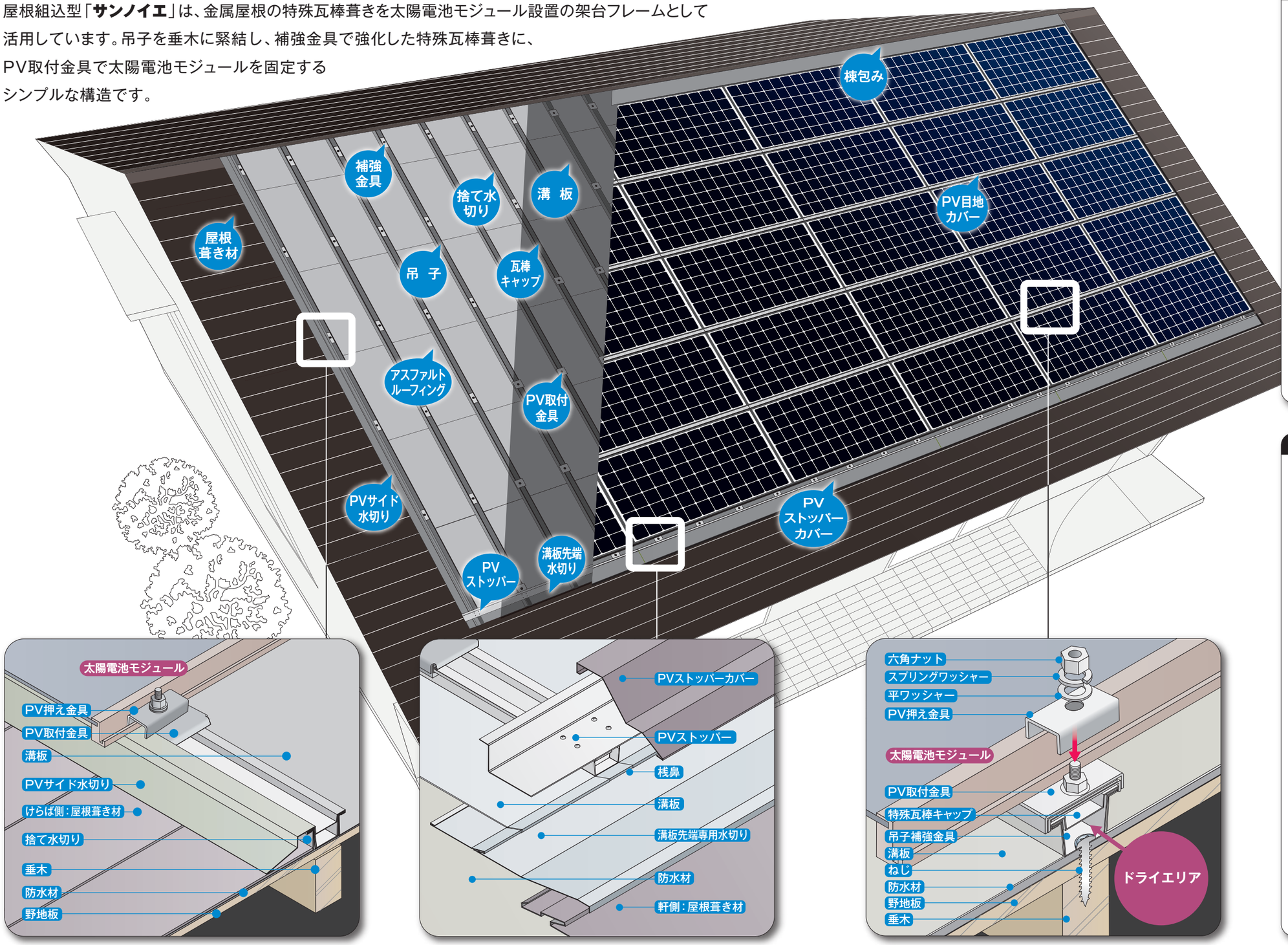
※太陽電池モジュール設置部位外は瓦棒葺き屋根となります。

地 域［強風地域、多雪地域を除く全国］

◉基準風速：38m/s以下
※沖縄、離島、九州や四国の一部沿岸地域を除く全国。
◉積 雪 量：100cm未満（一般地域）
◉その他、塩害地域（目安は海岸から1km以内）と火山灰の降灰地など特殊環境下は不可。
※上記要件以外の地域はご相談ください。

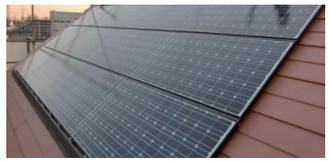
屋根組込型「サンノイエ」の構造

屋根組込型「**サンノイエ**」は、金属屋根の特殊瓦棒葺きを太陽電池モジュール設置の架台フレームとして活用しています。吊子を垂木に緊結し、補強金具で強化した特殊瓦棒葺きに、PV取付金具で太陽電池モジュールを固定するシンプルな構造です。



◉イラストはイメージ図です。実際の仕様とは異なる場合があります。

太陽電池モジュール設置部位外の屋根材は選択できます。

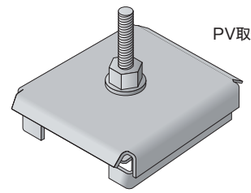


◉**鋼板横葺き**※屋根勾配：3寸以上

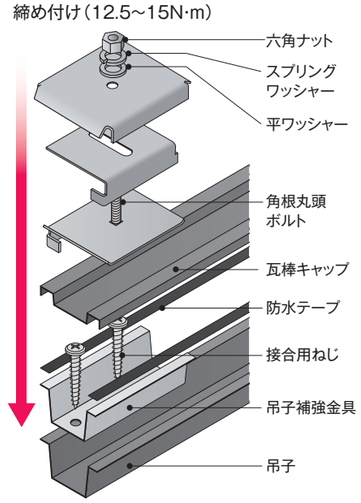
◉**スレート瓦葺き** ※屋根勾配：4寸以上

◉**瓦棒葺き** ※屋根勾配：2寸以上
※太陽電池モジュールの千鳥配置可能

PV取付金具セット

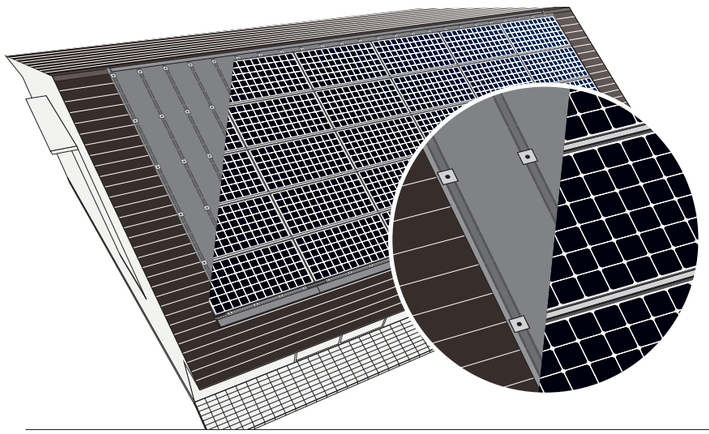


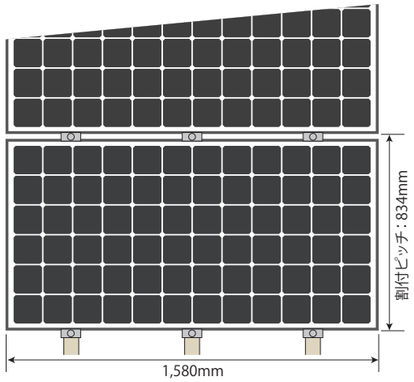
締め付け（12.5~15N·m）



屋根の形状に拘らず、フレキシブルに対応

「**サンノイエ**」は「横置き」だから、寄棟屋根などの形状に合わせた千鳥配置も容易にできます。特殊瓦棒の各はぜにPV取付金具を取付けることにより、切妻はもちろん寄棟、複数の屋根を組合せた意匠性のある屋根にも、フレキシブルに対応します。





パナソニック HIT® 太陽電池
HIT240α（アルファ）
［品番：VBHN240SJ21］
※モジュールサイズ：1,580mm×812mm
※重量：15kg

PVアレイバリエーションと出力（パワーコンディショナ1台使用時のシステム構成）

◉基盤配置　単位：kWp

列(n) / 段(m)	2	3	4	5	6	7	8	使用PV
2	—	—	1.92	2.40	2.88	3.36	3.84	240W
3	—	—	2.88	3.60	4.32	5.04	5.76	
4	1.92	2.88	3.84	4.80	5.76	—	—	
5	2.40	3.60	4.80	6.00	—	—	—	

◉千鳥配置　単位：kWp

列(n) / 段(m)	3	4	5	6	7	8	使用PVモジュール
2	1.20	—	—	—	—	3.60	240W
	⑤	—	—	—	—	⑤	1ストリングの直列枚数
3	1.44	—	2.88	3.60	4.32	—	240W
	⑥	—	④･⑥	⑤	⑥	—	1ストリングの直列枚数
4	—	2.40	—	4.32	—	—	240W
	—	⑤	—	⑥	—	—	1ストリングの直列枚数
5	—	—	3.60	4.88	6.00	—	240W
	—	—	⑤	④･⑤	⑤	—	1ストリングの直列枚数

※○囲み数字は1ストリングの直列枚数　※列：最下段列のモジュール枚数

「サンノイエ」の施工方法

屋根工事

まず、屋根に墨出し、太陽電池モジュール下端部より軒先側の屋根材を施工します。

次に、PV設置部の鋼板葺き屋根工事に取りかかります。吊子を垂木の位置に取付けます。

吊子に補強金具を取付け、溝板を敷き込みます。

吊子フランジ部分に防水テープを貼り、瓦棒キャップを取付けます。

太陽電池モジュール取付工事

特殊瓦棒の水下側先端にPVストッパーを取付けます。

PV取付金具をはぜにはめ込んでいきます。

太陽電池モジュールを並べ、各ケーブルを接続し、PV取付金具で固定します。

各部の仕上げ加工を施し、完成です。

◉太陽電池モジュール

シリーズ名称	HIT®240αシリーズ
品番（型名）	VBHN240SJ21
公称最大出力※1	240W
公称最大出力動作電圧	43.6V
公称最大出力動作電流	5.51A
公称開放電圧	52.4V
公称短絡電流	5.85A
外形寸法（幅×奥行×高さ）	1,580×812×35mm
質量	15.0kg

◉パワーコンディショナ

タイプ	集中型				マルチストリング型	
品番（型名）	VBPC227A4	VBPC240A7	VBPC255A4	VBPC255A3［在庫限定品］※	VBPC340	VBPC355
定格出力	2.7kW	4.0kW	5.5kW	5.5kW	4.0kW	5.5kW
定格入力電圧	250V		330V	250V	250V	
入力運転電圧範囲	70～380V		70～450V	70～380V	70～380V	
定格出力電圧	AC202V（50/60Hz）				AC202V（50/60Hz）	
電力変換効率※2	95.5%	95.0%	95.5%（250V時）96.0%（330V時）	94.5%	95.0%	
絶縁方式	トランスレス方式				トランスレス方式	
連系保護	交流過電圧、交流不足電圧、周波数上昇、周波数低下、系統電圧上昇抑制制御機能 多数台連系対応単独運転防止機能、新FRT要件（瞬時電圧低下）			交流過電圧、交流不足電圧、周波数上昇、周波数低下、系統電圧上昇抑制制御機能	過電圧、不足電圧、周波数上昇、周波数低下	
外形寸法（W×H×D）	490×270×156mm		580×270×172mm	580×280×162mm	518×280×145mm	620×280×155mm
質量（本体のみ）	14.0kg		17.0kg	18.5kg	15.5kg	19.0kg
設置場所	室内（周辺温度：−10℃～+40℃）				室内（周辺温度：−10℃～+40℃）	

※在庫がなくなり次第、販売を終了させていただきます。

◉接続箱

タイプ	集中型対応			マルチストリング型対応	
回路	3回路	4回路	6回路	4回路	5回路
品番	VBSSK3R1	VBSSK4R1	VBSNK6R1	VBCD3004K	VBCD3005K
外形寸法（W×H×D）	250×290×116mm		344×295×115mm	175×325×111mm	
質量	2.2kg	2.3kg	3.0kg	2.0kg	2.1kg
設置場所	室内または屋側用			室内または屋側用	

※屋側用（軒下など家の外側壁面）は、直接雨のかからない場所に設置してください。

◉エネルギーモニタ

タイプ	ワイヤレスタイプ		有線LANタイプ※3
	5型	7型	7型
品番	VBPM350C	VBPM370C	VBPM203C
液晶	5型カラーTFT液晶	7型カラーTFT液晶	7型カラーTFT液晶
液晶点灯時間	3分		15秒/30秒/1分/3分 選択可。発電中は常時点灯も選択可
消費電力	約2.5W（待機時）/約5.5W（動作時）	約1.5W（待機時）/約9.0W（動作時）	約1.5W（待機時）/約3.0W（動作時）
電源	AC100V 50Hz/60Hz（専用アダプター）		
外形寸法	壁掛時：幅175×奥行30.5×高さ125mm 卓上置き時：幅175×奥行111×高さ114.1mm ※アンテナ高さは含みません。	壁掛時：幅208×奥行28×高さ125mm 卓上置き時：幅208×奥行100×高さ112.8mm ※アンテナ高さは含みません。	壁掛時：幅190×奥行30.5×高さ120mm 卓上置き時：幅190×奥行108.2×高さ120mm
適合メモリーカード	パナソニック製推奨（SD：128M～2GB、SDHC：4～32GB）※SDメモリーカードは付属してません。（有線LANタイプはエコレポートツールには対応していません。）		
質量	本体：約530g　専用ACアダプター：約130g	本体：約460g　専用ACアダプター：約170g	本体：約500g　専用ACアダプター：約146g
設置場所	屋内用　温度0℃～40℃		屋内用　温度−10℃～40℃
接続機器	電力検出ユニット（品番：VBPW370、VBPW350）	電力検出ユニット（品番：VBPW370）	電力検出ユニット（品番：VBPW203K）

◉エネルギーモニタ用電力検出ユニット

タイプ	ワイヤレスタイプ		有線LANタイプ※3
品番	VBPW350	VBPW370	VBPW203K
消費電力	3W以下		7W以下
電源	AC100V 50Hz/60Hz ※単相3線式に接続（電圧測定のため）		
計測項目	主幹電力※4、太陽光発電電力※4、外部発電電力（オプション）※4※5	主幹電力※4、太陽光発電電力※4、外部発電電力または、エコキュート使用電力（オプション）※4※6 エコキュート湯量、蓄電池充電量※7	主幹電力、太陽光発電電力、外部発電電力（オプション）※8 個別消費電力（オプション）※8
外形寸法	幅150×奥行124×高さ325mm　半埋込み時の露出寸法：奥行94mm		幅110×奥行50×高さ270mm
質量	1,360g		600g
設置場所	屋内用　温度：−10℃～40℃、湿度：85%以下（結露しないところ）		
接続機器	ワイヤレスエネルギーモニタ（品番：VBPM350C）	ワイヤレスエネルギーモニタ（品番：VBPM370C、VBPM350C） モニタリングアダプタ（品番：VBPM400）	有線LANタイプエネルギーモニタ（品番：VBPM203C）

◉モニタリングアダプタ

タイプ	ワイヤレスタイプ
品番	VBPM400
消費電力	約3W
電源	AC100V 50Hz/60Hz（専用アダプター）
外形寸法	取付台を取り付けた状態の高さ：約120mm アンテナを伸ばした状態の高さ：約215.7mm 幅：約57mm　奥行：約92mm
質量	本体（卓上ベース含む）：約185g 専用ACアダプター：約130g
設置場所	屋内用　温度：0℃～40℃
接続機器	電力検出ユニット（品番：VBPW370）

◉イラストはイメージ図です。実際の仕様とは異なる場合がございます。 ◉「HIT」はパナソニック株式会社の登録商標であり、オリジナル技術です。
※1：公称最大出力の数値は、JIS C8918で規定するAM1.5、放射照度1,000W/m2、モジュール温度25℃での値です。　※2：JIS C8961に基づく効率測定方法による定格負荷効率を示します。
※3：無線LAN（IEEE802.11b/g）接続も可能です。
※4：主幹ケーブル径が38mm²までしか対応できません。また、CTケーブルの長さは1.5mです。離れた場所に設置する場合は、主幹CT用延長ケーブル（品番：VBPW99101）、太陽光・増設CT用延長ケーブル（品番：VBPW99102）各10mをご使用ください。
※5：電力検出ユニット以外にオプションの増設用CTセンサ（品番：VBPW910CT）が必要です。　※6：外部発電量、エコキュート使用電力量いずれか1つ計測可能です。
※7：創蓄連携システム（パワーステーション）との接続が必要です。
※8：別売のCTセンサ、外部発電（個別消費）電流検出用ケーブルセット（品番：VBPK2C018G）もしくは（品番：VBPK2C100G）が必要です。個別消費電力量は最大5ヶまで使用可能です。また、個別消費電力量にはエコキュート使用電力量の測定も含まれます。マルチストリング型パワーコンディショナを使用の場合は最大4ヶまで使用可能です。マルチストリング型パワーコンディショナに用いた際、パワーコンディショナの発電量は、発電量の個別表示画面における外部発電項目にて確認できます。また、マルチストリング型パワーコンディショナにて外部発電を用いた際、外部発電の発電量は全体の発電量に合算されます。

1. 耐力試験［鋼板製屋根構法標準 SSR2007］

試験所:日新製鋼株式会社

◉試験方法

試験体を図-1のように設置し、鋼管をロードセルにて引き上げ、屋根材嵌合部の破壊が起きた時点の荷重を測定。

◉試験条件

（単位：mm）

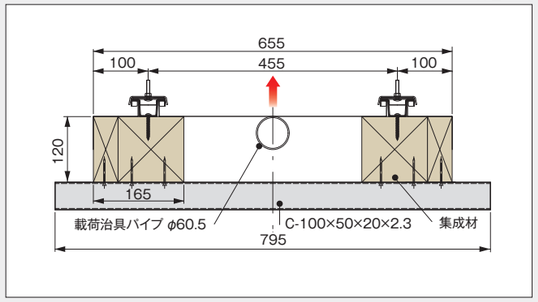
試験体働き幅	455
試験体長さ	1,656
試験体板厚［カラー鋼板（セリオス）］	0.35
止め釘間隔［4.6φ×45mm］	455
取付金具間隔	828
防水テープ［1mm×8mm］	300

◉試験結果

許容耐力（N/m²）	3,229

◉図 -1 耐力試験模式図

（単位：mm）



2. 水密試験［JIS A 1414 -2010-］

建築用構成材（パネル）およびその構成部分の性能試験方法 / 試験所:（財）ベターリビングつくば建築試験センター

◉試験方法

試験体を図-3のように設置し、試験体の全面に毎分4L/m²の水を噴霧しながら、図-2に示す加圧プロセスおよび表-1に示す加圧スケジュールに従い、各段階において試験体室内側の漏水状況を目視によって確認。

◉表 -1 JIS A 1414 加圧スケジュール

（単位：Pa）

段　階	1	2	3	4	5	6	7	8	9
脈動上限圧力	75	225	375	600	825	1,125	1,500	1,875	2,350
平均圧力	50	150	250	400	550	750	1,000	1,250	1,600
脈動下限圧力	25	75	125	250	275	375	500	625	850

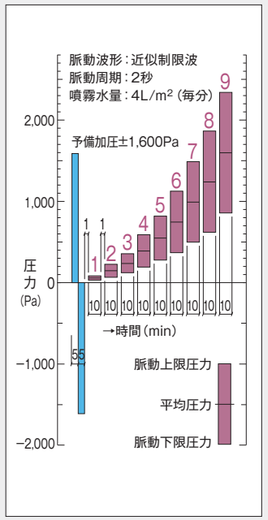
◉試験条件

加圧方法	脈動圧
圧力持続時間	各段階において10分
野地板	構造用合板（厚さ12mm）
試験体勾配	3寸
屋根材働き幅	455mm
屋根材長さ	1,910mm
屋根材板厚	0.35mm

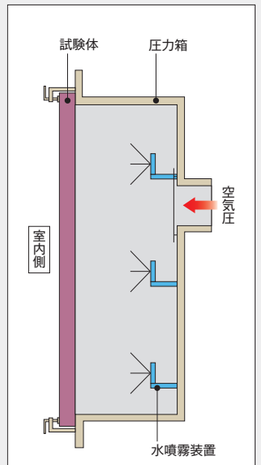
◉試験結果

許容圧力（Pa）	1,600
漏水状況	漏水無し

◉図 -2 水密性試験加圧プロセス



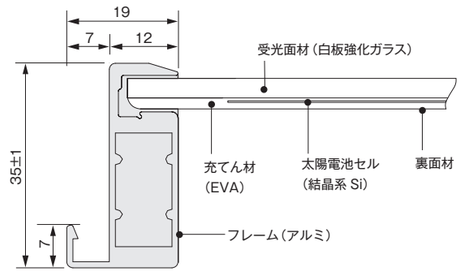
◉図 -3 水密性試験模式図



太陽電池モジュール 断面図 / 外形図

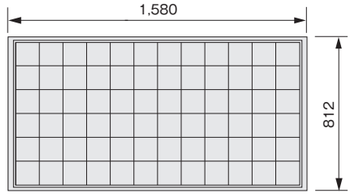
◉断面図

（単位：mm）



◉HIT-233 外形図

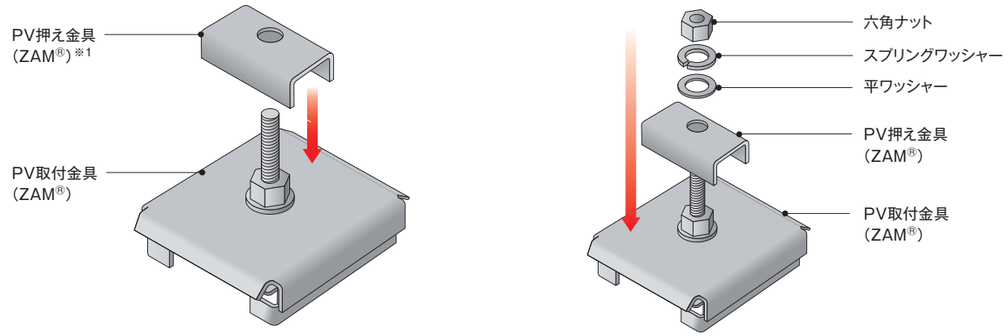
（単位：mm）



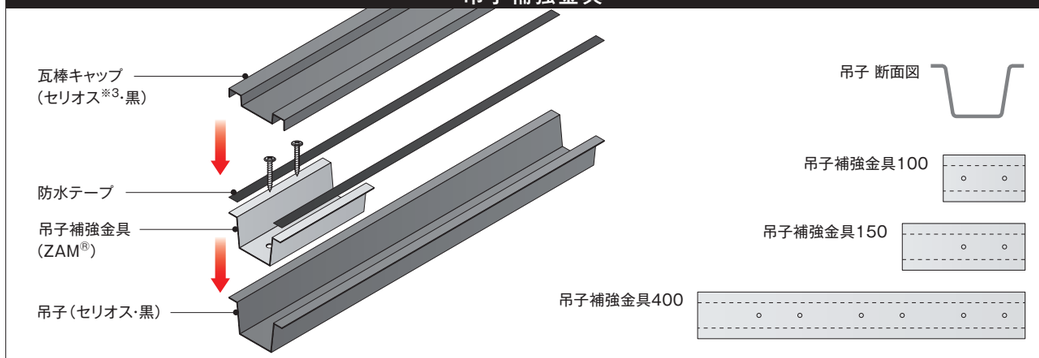
◉イラストはシステムのイメージ図です。実際の仕様とは異なる場合がございます。◉このパンフレットの記載内容は2012年6月末現在のものです。◉製品の定格およびデザインは改善等のため、予告なく変更する場合があります。◉製品の色は印刷物ですので実際の色と若干異なる場合があります。◉本パンフレット掲載商品の価格には、配送料・設置調整費・工事費、使用済み商品の引き取り費等は含まれておりません。

構成部材

PV取付金具セット

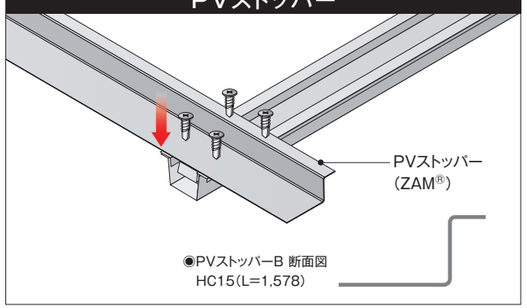


吊子補強金具

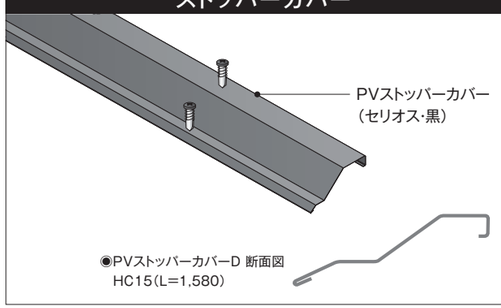


PV目地カバー

PVストッパー



ストッパーカバー



※1：ZAM®について。亜鉛-6%アルミニウム-3%マグネシウムのめっき層を持つ新しい溶融めっき鋼板です。耐食性が、溶融亜鉛めっき鋼板に比べ10～20倍※2優れており、長寿命化が図れます。●ZAMは日新製鋼の登録商標です。※2：日新製鋼:塩水噴霧試験による。※3：セリオス（艶消し黒）について。塗装用原板に亜鉛めっき鋼板の約4倍※4の耐食性を有する溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板（ガルバスター）を使用しています。また、塗膜中に特殊な熱反射性顔料を添加することにより、熱線（近赤外線）を選択的に反射する機能を付加しています。●ガルバスターおよびセリオスは日新製鋼の登録商標です。※4：日新製鋼:屋外暴露試験による。

Q & A よくあるご質問にお答えします。

Q1 「サンノイエ」の特長は?

A1 屋根組込型太陽光発電システムは、太陽電池モジュールを、金属屋根材の上に「孔」を開けることなく直接取付ける工法です。屋根工事と太陽光発電設置工事が同時に出来る施工性の良さと、「孔」を開けないことによる防水性の高さ、また、発電効率のよい太陽電池モジュールの採用による発電量の多さが特長です。

Q2 金属屋根に直接取付ける利点は?

A2 従来の工法は、瓦やスレート瓦で全面が葺かれ完成した屋根に、金具や骨組みをねじで取付け、太陽電池モジュールを取付ける二重屋根構造となっていました。屋根自体が太陽電池モジュールの取付金具になる「**サンノイエ**」は、施工の手間を省き、施工時間の短縮と屋根の上に載る「積載荷重」を軽減する、「イエ」にやさしい取付工法です。

Q3 屋根材は金属屋根だけですか?

A3 「**サンノイエ**」は、太陽電池モジュールが設置されるところは、金属屋根(特殊瓦棒葺き)になりますが、それ以外は、金属屋根葺き材または、スレート瓦などでも構いません。但し、セメント瓦や和瓦などには対応できません。

Q4 「サンノイエ」の防水性の高さの理由は?

A4 「**サンノイエ**」は、金属屋根そのものを取付金具とし、その金属屋根材に「孔」を開けない「無穿孔緊結工法」を考案、採用したためです。

Q5 「無穿孔緊結工法(ムセンコウキンケツコウホウ)」とは?

A5 むずかしい単語ですが、文字通り金属屋根材に「孔」を開けずに、太陽電池モジュールを取付ける工法です。

Q6 屋根を取付ける工事に、ねじを一切使わないのですか?

A6 もちろん屋根材を下地のコンパネや、垂木に取付ける為には、ねじは使用します。しかしそのねじは、ドライエリア部分にしか使われておらず、太陽光電池パネルの取付けには全く、ねじを使用していません。そのため、屋根からの雨水の浸入の原因となる屋根材の「孔」はなく、雨漏り事故の発生を大幅に減少し、さらに屋根材、下地の木材の劣化を防ぎ、「イエ」そのものの長期耐久性を実現しました。

Q7 「サンノイエ」は既設住宅にも採用可能ですか?

A7 長期耐久性を実現した「**サンノイエ**」は、新築住宅向けとしています。既設住宅にも採用できますが、太陽光電池パネルを載せたいお住まいの、柱や屋根を支える垂木、母屋の劣化を充分に診断する必要があります。詳しくは、施工を行う工務店、板金店へご相談ください。

Q8 その工法を考案した会社は?

A8 「**サンノイエ**」は、JX日鉱日石エネルギー株式会社と日本鐵板株式会社の共同開発工法です。(特許取得済)

⚠ 安全に関するご注意

ご使用の前に「取扱説明書」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

- 高所や傾斜面に設置した太陽電池表面は大変滑りやすいため危険です。乗ったり足を掛けたりしないようにしてください。
- パワーコンディショナの内部は、高電圧がかかっていますので、絶対にカバーを開けないでください。感電、けが、故障の原因となります。

お問い合わせ

新日本製鐵・日新製鋼グループ
日本鐵板株式会社
www.np-nippan.co.jp

[エコ建材開発営業室]
東京都中央区日本橋1丁目2番5号(栄太楼ビル)
☎ 03-3272-5129

指定施工店

VEGETABLE OIL INK

初 版 2011.03
第2版 2011.11
第3版 2012.01
第4版 2012.07
第5版 2013.01
第6版 2013.10

●このパンフレットの記載内容は2013年10月現在のものです。●製品の定格およびデザインは改善等のため、予告なく変更する場合があります。
●製品の色は印刷物ですので実際の色と若干異なる場合があります。